

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
LUIZ EDUARDO SCHVAMBACH CARDOSO

**EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA NA
MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS**

Florianópolis

2018

LUIZ EDUARDO SCHVAMBACH CARDOSO

**EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA NA
MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS**

Trabalho de Conclusão do Curso submetido ao Departamento de Educação Física do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof. Dr. Aline Rodrigues Barbosa.

Coorientadora: Prof. Ma. Vandrize Meneghini.

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cardoso, Luiz Eduardo Schvambach
EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA
NA MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS / Luiz Eduardo
Schvambach Cardoso ; orientador, Aline Rodrigues Barbosa,
coorientador, Vandrize Meneghini, 2018.
40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Idosos. 3. treinamento contra
resistência. 4. mobilidade. 5. força muscular. I. Barbosa,
Aline Rodrigues . II. Meneghini, Vandrize . III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Educação Física. IV. Título.

Luiz Eduardo Schvambach Cardoso

**EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA NA
MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
"Bacharel em Educação Física" e aprovado em sua forma final pelo Centro de
Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, com a nota 10,0

Florianópolis, 26 de junho de 2018.

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Aline Rodrigues Barbosa

Orientadora

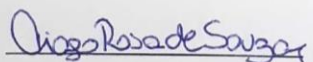
Universidade Federal de Santa Catarina



Ma. Vandrizze Meneghini

Coorientadora

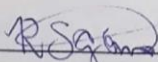
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Ms. Tiago Rosa de Souza

Membro Titular

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Roselaine da Silva Gomes

Membro Titular

Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho, em primeiro lugar, a DEUS, por me proporcionar este momento, iluminar e cuidar de toda minha vida. O meu maior agradecimento vai para minha mãe, Izolde Schvambach, por ter sempre ensinado, com todo amor do mundo, a ser quem eu sou. Você jamais mediu esforços para cuidar de mim, para me dar sempre o melhor, apesar de todas as circunstâncias. Você sempre me ensinou a jamais desistir dos meus sonhos, e agora, dedico a realização deste a você, a pessoa mais importante da minha vida, TE AMO.

Também quero agradecer, em memória, a duas pessoas que além da minha mãe, foram os pilares na minha vida. Meu avô, Osli Schvambach e meu padrinho Jesus Machado. Meu querido avô, que infelizmente acabou partindo logo no início da faculdade. Tenho certeza sempre cuidaste de mim, aonde quer que estejas, quero agradecer por sempre ser meu “voção”. Estou morrendo de saudades, te amo para sempre. Também gostaria de agradecer ao meu amado padrinho, por me ensinar a jamais perder o bom humor, independente das circunstâncias, a ser sempre bom e ajudar o próximo. Sei que, você padrinho, está cuidando de mim e feliz por eu estar concluindo mais esta etapa. Te amo, e obrigado por tudo!

A minha família, irmã, vó, tias e tios, sogra, sogro, cunhado, por estar sempre ao meu lado, jamais medindo esforços para me ajudar. Amo todos vocês! Outra pessoa que também gostaria de agradecer é minha companheira, amiga, parceira, Camila Machado Gomes, que sempre esteve comigo, sobrepujando os momentos difíceis e dividindo os bons. Te amo.

Sem dúvidas, boa parte da minha formação acadêmica, não seria tão proveitosa se eu não tivesse ao lado de pessoas tão especiais, como meus colegas de turma 14.1, em especial, Anderson Manoel Bento, Anahí Martínez Gallego, Antônio Levi Gall dos Santos, Caroline Bento, João Vitor Cordeiro, Lais Peixoto, Lucas Ligio, Marcela Ferrarini, Monique Vargas, Tayna Ihá, Thiago Bernardo e Raul Vilain Junior. A graduação com vocês foi, sem dúvidas, uma das fases mais importante e especial da minha vida. Obrigado por todo conhecimento adquirido, momentos de descontração, amizade e companheirismo. Vocês estarão sempre na minha memória e no meu coração.

Também gostaria de agradecer minha professora, orientadora, “chefa”, educadora e mentora, Aline Rodrigues Barbosa. Sem dúvidas, é uma das pessoas mais importantes da minha vida acadêmica. Obrigado por abrir tantas portas para mim, me ensinar e contribuir para minha formação profissional. Também gostaria de agradecer minha Coorientadora, Vandrize

Meneghini, por sempre estar presente, disposta a me ajudar, não somente na realização do presente trabalho, mas também em todo caminho traçado durante a graduação.

Por fim, gostaria novamente de agradecer a todos, que de alguma forma, contribuíram para a conclusão de mais esta etapa, como companheiros de trabalhos, professores, colegas de classe, amigos e familiares. A todos, o meu mais sincero muito obrigado.

RESUMO

Introdução - Com o envelhecimento as capacidades físicas diminuem, entre elas, a força muscular e a mobilidade. A redução da força muscular em idosos pode repercutir em redução da mobilidade e aumento no número de quedas. O exercício contra resistência vem sendo utilizado como principal ferramenta para reverter este quadro. **Objetivo** - Investigar o efeito de 12 semanas de exercícios contra resistência na mobilidade e na força muscular de adultos mais velhos. **Métodos** – Trata-se de estudo de intervenção, realizado com indivíduos com 55 anos ou mais. O programa de exercícios incluiu os grandes grupamentos musculares, como: adutores horizontais de ombro, extensores de joelho e extensores de quadril, extensão de ombro e flexão de cotovelo, flexores de joelho, extensores de joelho, flexores plantar do tornozelo, extensores de cotovelo e abdominal. Foram realizadas de duas a quatro séries variando entre 6 e 17 repetições, para cada exercício. As sessões de exercício foram realizadas três vezes por semana, com duração de 60 minutos. A força muscular de membros superiores foi verificada por meio do teste de preensão manual e o teste “sentar e levantar” foi usado para verificar a força e resistência muscular de membros inferiores. A mobilidade física foi mensurada por meio do teste *Timed Up and Go*. Os dados utilizados para comparação foram: médias e desvio padrão. Para efeito de comparação das médias pré e pós intervenção, foi empregado o teste t de *Student* pareado, com nível de significância estatístico de 5%. **Resultados** - A amostra final do presente estudo foi composta por 5 indivíduos, com idade entre 55 e 79 anos. Os resultados mostraram que apenas o teste “sentar e levantar”, apresentou diferença significativa pré e pós intervenção ($p=0,010$). O número de repetições no período pré intervenção foi $13,4 \pm 2,1$ e pós intervenção foi de $16,8 \pm 3,1$. Os testes de força de preensão manual, nas mãos direita e esquerda, e de mobilidade física, não apresentaram diferença significativa, embora os valores mostraram uma tendência para melhores resultados pós intervenção. **Conclusão** - Conclui-se que 12 semanas de treinamento contra resistência teve efeito significativo na força e resistência muscular de membros inferiores e apresentou tendências positivas para melhora da força de membros superiores e mobilidade física. Portanto, o treinamento contra resistência é uma prática importante para a melhora da força muscular e da saúde de idosos.

Palavras chaves: Idosos. Quedas. Treinamento contra resistência. Mobilidade. Força muscular.

ABSTRACT

Introduction - The ageing process results in the decline in physical capacities, among them, muscular strength and mobility. Reduction of muscle strength in the elderly can promote reduced mobility and increased number of falls. Resistance training has been used as an important tool to reverse this situation. **Objective** - To investigate the effect of 12 weeks of resistance training on mobility and muscle strength in older adults. **Methods** - This is an intervention study, carried out with individuals aged 55 years or older. The exercise program included large muscle groups such as horizontal shoulder flexors, knee extensors and hip extensors, shoulder extension and elbow flexion, knee flexors, knee extensors, ankle plantar flexors, elbow extensors, and abdominal. Participants performed two to four sets with repetitions ranging from 6 to 17 for each exercise. The frequency of sessions was three times a week, lasting 60 minutes. Participants performed handgrip strength test to evaluate of upper limb muscle strength and the "sit and stand up" test to lower limbs muscle strength. Physical mobility was measured using the Timed Up and Go test. Means and standard deviation (\pm) were used for descriptive characteristics. For comparison of the pre and post intervention averages, the paired Student's t-test was used, with a statistical significance level of 5%. **Results** - The final sample of the present study consisted of five individuals, aged 55 to 79 years. The results showed that only the "sit and stand" test presented significant difference before and after intervention ($p = 0.010$). On average, the participants did 13.4 ± 2.1 repetitions in the pre-intervention period, and 16.8 ± 3.1 in the post-intervention. Handgrip strength tests, in the right and left hands, and physical mobility were not significantly different, although the figures showed a tendency for better post-intervention results. **Conclusion** - We conclude that 12 weeks of resistance training had a significant effect on lower limbs muscle strength and showed positive trends for improvement in upper limb strength and physical mobility. Therefore, resistance training is an important practice to improve muscle strength and health of the elderly. **Keywords:** Elderly. Falls. Resistance training. Mobility. Muscular strength

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA	12
1.2	OBJETIVOS	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	ENVELHECIMENTO	14
2.2	TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA PARA IDOSOS	15
2.3	FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS	18
2.4	MOBILIDADE FÍSICA EM IDOSOS.....	19
3	MÉTODOS.....	20
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	20
3.2	PARTICIPANTES	20
3.3	RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES	21
3.4	INTERVENÇÃO.....	21
3.5	DESFECHOS	23
3.5.1	Força de preensão manual.....	23
3.5.2	Força de membros inferiores.....	23
3.5.3	Mobilidade Física	23
3.6	Procedimento estatístico	24
4	RESULTADOS.....	25
5	DISCUSSÃO	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	38

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento pode ser definindo como o conjunto de alterações que acontecem de forma natural, dinâmica, irreversível, progressiva nas substâncias vivas e que acomete todos os seres humanos desde seu nascimento até sua morte (WEINECK, 1991; NETTO, 1997; FEDARKO, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a expectativa de vida dos brasileiros vem aumentando, e estima-se que no Brasil, indivíduos neonatos, vivam aproximadamente até 74 anos. Entretanto, segundo Faria (2003), o envelhecimento no Brasil vem acontecendo em condições socioeconômicas e culturais desfavoráveis. Muitas dessas condições acarretam no desenvolvimento de diversas doenças crônicas, tornando os idosos vulneráveis à deterioração funcional e, como consequência, ocorre a diminuição da autonomia e da independência (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Durante o processo de envelhecimento é comum aumentar o risco de quedas (SHERRINGTON et al., 2016). Para indivíduos com 75 anos ou mais, as lesões acidentais são a sexta causa de mortalidade e a queda é responsável por 70% deste obituário (FABRÍCIO; RODRIGUES; COSTA JUNIOR, 2004). Um dos principais fatores associados ao número de quedas durante o processo de envelhecimento está relacionado com o estilo de vida (SHERRINGTON et al., 2016). Alguns estudos vêm mostrando que a prática regular de exercícios físicos, especialmente de força, capacidade funcional e equilíbrio, acarreta em benefícios para esta população, gerando maior segurança e prevenindo eventos de quedas (LUSTOSA et al., 2011; CHOU et al., 2012; CADORE et al., 2013).

Guias de atividade física, como o *American College of Sports Medicine* (ACSM) (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2005) e alguns estudos (SPIRDUSO, 2005; BARBALHO et al., 2017; FISHER et al., 2017) sugerem que se acrescente nos programas de treinamento para idosos, exercícios de força, pois os mesmos apresentam diversos benefícios para esta população, como manutenção do peso corporal e melhora do equilíbrio, auxiliando para a diminuição do número de quedas. Segundo Cadore et al. (2013) o treinamento com pesos, ou treinamento contra resistência (TCR), tem demonstrado grande eficiência na manutenção e aumento da massa magra, resultando para os idosos, melhoras na aptidão física geral. Sabe-se também que a falta de atividade física regular promove na população idosa maiores chances de quedas e menor mobilidade (MAZO et al., 2007).

Portanto, formulou-se como problema de pesquisa: Qual o efeito de 12 semanas de treinamento contra resistência na mobilidade e força muscular de adultos mais velhos?

1.1 JUSTIFICATIVA

Durante o processo de envelhecimento ocorre o aumento significativo no número de quedas na população idosa. Isto acarreta em maior dependência para a realização de atividades da vida diária, tais como caminhar, ir ao supermercado e tomar banho (FABRÍCIO; RODRIGUES; COSTA JUNIOR, 2004). Segundo Mazo et al. (2007), a prática regular de atividades físicas apresenta um papel importante na prevenção de quedas e, consequentemente, na melhora da qualidade de vida de idosos. O número de quedas em idosos está extremamente ligado com os índices de força, equilíbrio e coordenação desta população (SILVA et al., 2008).

Por conta disso, a correta prescrição de exercícios físicos apresenta um papel fundamental na vida de idosos. Atualmente um dos exercícios físicos mais praticados é a musculação (FLECK; KRAEMER, 2017), também conhecida como TCR.

O TCR vem sendo utilizado como forma de manter e/ou aumentar a força muscular de idosos e, consequentemente, melhorar sua mobilidade e diminuir o número de quedas (BENTO et al., 2010). Entretanto ainda existe uma lacuna no âmbito científico em relação qual tipo de programa de exercícios físicos seria o mais recomendando para a população idosa e qual apresentaria a melhor relação de dose/resposta.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar os efeitos de 12 semanas de treinamento contra resistência na mobilidade e força muscular de adultos mais velhos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever a amostra;
- Verificar a mobilidade, antes e após intervenção;

- Verificar a força e resistência muscular de membros superiores e inferiores, antes e após a intervenção.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO

No mundo todo, a população com mais de 60 anos está crescendo mais do que qualquer outra faixa etária. Acredita-se que até 2050, a população idosa seja composta por dois bilhões de pessoas, sendo 80% destes indivíduos advindos dos países desenvolvidos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

No Brasil, estima-se que atualmente a população seja composta por 11% de pessoas idosas (TRAPÉ et al., 2017). Segundo o IBGE (2010), hodiernamente a expectativa de vida do brasileiro, ou seja, de quem nasce hoje, é de 74 anos, e presume-se que até 2050 atinja os 81 anos, fazendo com que o Brasil se torne o sexto país no mundo com mais pessoas idosas.

O envelhecimento pode ser definido como um processo dinâmico, progressivo e irreversível (CARVALHO FILHO; PAPALEO NETTO, 2006), e está associado a fatores sociais, biológicos, psicológicos e ambientais (DUCA; SILVA; HALLAL, 2009). Ele também pode ser entendido por meio de alterações biológicas, na qual ocorre o declínio gradativo das funções celulares dos órgãos (FEDARKO, 2011).

Durante o processo de envelhecimento ocorrem diversas alterações fisiológicas, como por exemplo, aumento da massa gorda, diminuição da massa muscular esquelética e o aparecimento de diversas doenças não-transmissíveis. As principais que afetam o idoso são: doenças cardiovasculares e musculoesqueléticas, hipertensão, derrame, diabetes, câncer, doenças mentais e cegueira (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

O envelhecimento acarreta em uma série de fatores sociais e econômicos para o país. Portanto a criação de programas de envelhecimento ativo, se torna um fator de extrema importância, pois o custo deste segmento da população, em decorrência do surgimento de diversas doenças, se torna caro para as famílias e sistemas de saúde, sendo de suma importância o conhecimento de todos os profissionais da saúde os aspectos relacionados ao envelhecimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005; RUBENSTEIN, 2006).

Estima-se que durante o processo de envelhecimento ocorra a perda de 1 a 2% do tecido muscular por ano, concomitantemente, uma piora de 1,5 a 5% na força muscular de idosos (HUGHES, 2002). Esta perda de massa muscular elevada está associada à diminuição da síntese proteica, especialmente as das fibras do tipo II, responsáveis pela potência e força muscular (PEDRINELLI; GARCEZ-LEME; NOBRE, 2009). A diminuição do tecido muscular

esquelético, também conhecida como sarcopenia, pode ser entendida como uma síndrome que se caracteriza por uma perda gradativa e generalizada da massa muscular esquelética (ALEXANDRE et al., 2013).

A diminuição da força muscular está relacionada com a autonomia, bem-estar e qualidade de vida dos idosos (FILIPPIN et al., 2017). Por conta disso é comum durante o envelhecimento que os indivíduos vetustos acabem se tornando vulneráveis a deterioração funcional, e como consequência, ocorre à diminuição de sua autonomia e aumento na dependência, prejudicando sua qualidade de vida (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016). A autonomia pode ser definida como a habilidade do indivíduo em controlar, lidar e tomar decisões, de acordo com sua preferência. Independência é a habilidade de realizar funções relacionadas à vida diária. Já a qualidade de vida é a concepção que o indivíduo tem de sua posição dentro da sociedade onde vive, e está relacionado com seus objetivos, expectativas e preocupações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Em decorrência deste processo de envelhecimento, é comum que o idoso apresente maior dificuldade para a realização de atividades da vida diária, como por exemplo: escovar os dentes, cortar unha, caminhar e tomar banho (FABRÍCIO; RODRIGUES; COSTA JUNIOR, 2004). Em virtude disso, uma das maiores preocupações com o avanço da idade está relacionada com os altos índices de quedas nesta população, que por sua vez está associado ao declínio de sua capacidade funcional (CARNEIRO et al., 2016). Segundo Vieira, Freund-Heritage e Costa (2011), cerca de um terço da população idosa já passou por alguma situação de queda, sendo que 60% destes indivíduos obtiveram alguma lesão no sistema musculoesquelético.

Por conta disto, é de grande importância que haja o acompanhamento das políticas públicas neste segmento da população, oferecendo a eles programas que proporcionem saúde, melhoria do bem-estar físico mental e social (TOPAZ; TROUTMAN-JORDAN; MACKENZIE, 2014). Com isso a população idosa poderá ter envelhecimento saudável, que segundo Rowe e Kahn (1997), pode ser definido como aquele que proporciona uma diminuição da probabilidade de aparecimento de doenças crônicas, boa capacidade funcional, cognitiva e física e um estilo de vida ativo.

2.2 TREINAMENTO CONTRA RESISTÊNCIA PARA IDOSOS

Sabe-se que os exercícios físicos apresentam um papel importante na prevenção e/ou melhora de diversos declínios associados ao avanço da idade (STEELE et al., 2017). Atualmente, o TCR vem sendo recomendando para a população idosa, como uma estratégia

não farmacológica para a manutenção das funções e condições físicas, bem como, melhora de diversos aspectos relacionado à saúde (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Em recente estudo, Socorro e Vicente (2017) verificaram em uma revisão sistemática, que o TCR foi capaz de melhorar significativamente a força e potência muscular, assim como a mobilidade funcional de idosos. Portanto é de suma importância entender a respeito desse método de treinamento e quais suas implicações práticas.

Segundo Barbosa et al. (2000), o TCR pode ser definido como aquele que exige a movimentação de uma determinada musculatura corporal, ou tentativa, contra uma força adversa, geralmente feito por meio de algum equipamento. Hoje em dia, o TCR vem sendo um dos exercícios físicos mais praticados no mundo (FLECK; KRAEMER, 2017). Sabe-se que o TCR é capaz de melhorar diversos aspectos relacionados à saúde do idoso, como força, composição corporal, função cognitiva, redução do risco de quedas e capacidade cardiorrespiratória (STEELE et al., 2017). Entretanto, ainda se carece saber qual a melhor relação de dose/resposta deste tipo de treinamento, bem como, melhorar a adesão e aderência dos idosos nestes programas de exercício físico (BORDE; HORTOBÁGYI; GRANACHER, 2015).

O *American College of Sports Medicine* (ACSM), recomenda que o treinamento contra resistência deva ser realizado de duas a três vezes por semana, com um volume de treinamento de oito a dez exercícios, de duas a três séries, com intensidade de 50% a 85% de 1RM, de 8 a 12 repetições e recuperação entre as séries de dois a três minutos. A duração da sessão de treinamento deverá ter de 30 a 60 minutos, com no mínimo, 48 horas de descanso entre elas. Os exercícios escolhidos devem ser aqueles que contemplam os grandes grupamentos musculares (CHODZKO-ZAJKO, 2009). Entretanto, Borde, Hortobágyi e Granacher (2015), em sua meta-análise, discorda de algumas recomendações da ACSM. Segundo os autores, a realização do TCR deve acontecer três vezes por semana, com um volume que varia entre sete a nove exercícios. O número de séries de duas a três, com intensidade de 51% a 69% de 1RM.

Outros autores, também vão de encontro as recomendações da ACSM. Fisher et al. (2017) sugerem em seu estudo que uma dose mínima de 3 a 10 exercícios, duas vezes por semana, já seriam capazes de promover efeitos benéficos na saúde de idosos.

Dentre os fatores que levam o idoso a aderir um programa de treinamento, destacam-se: a busca pela melhoria da saúde como sendo o principal motivo, seguido do aprimoramento do desempenho físico, adoção de um estilo de vida ativo, redução dos níveis de *stress*, recuperação de lesão e aumento da autoestima. Para a manutenção de idosos em programas de

atividade física, pode-se listar como fatores principais a melhora da postura, promoção do bem-estar e manter-se em forma (FREITAS et al., 2007). Contudo, a adesão e aderência de pessoas idosas no TCR ainda é baixa (FISHER et al., 2017). Segundo Walker, Serrano e Van Roie (2017), a participação desta população tende a diminuir drasticamente após seis meses de treinamento, e apenas um a cada cinco idosos continuam em um programa de TCR após a realização de uma intervenção. A falta de tempo tem sido comumente relatada como uma barreira para a não adesão de pessoas mais velhas a um programa de treinamento (LIZ et al., 2009). Entretanto, alguns estudos vêm mostrando que é possível obter ganhos de força significativos com treinos mais rápidos e de baixo volume (FISHER 2014; FISHER et al., 2017).

Em um estudo realizado com 33 idosos, com idade média de 55 anos, Fisher (2014) relatou melhoras significativas na força destes sujeitos. No estudo foram realizados cinco aparelhos, com alta intensidade (seis repetições máximas), durante 12 semanas para os homens e 19, para as mulheres. O autor concluiu que um programa de TCR de baixo volume e alta intensidade é capaz de melhorar os níveis de força da população idosa. Recentemente, Barbalho et al. (2017), submeteram 420 mulheres idosas a 12 semanas de TCR. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, onde o primeiro (n=203), realizava um baixo volume de treinamento (LV), e o segundo (n=217) realizava o treinamento com alto volume (HV). O treino era realizado duas vezes por semana, com uma sessão destinada aos membros superiores e outra aos membros inferiores. O grupo LV realizava de 8 a 12 repetições para a parte superior e 4 a 6 para os membros inferiores, enquanto que os indivíduos do grupo HV deveriam realizar um total 16 a 20 repetições para os membros superiores e de 8 a 12 para os inferiores. Todas as variáveis do treinamento (descanso entre as séries, exercícios e cargas), exceto número de repetições, foram iguais. Ao final do estudo, não houve diferença significativa no ganho de força, diminuição da massa corporal e circunferência do abdômen entre os grupos. Com isso, Gentil (2017) sugere que os programas de TCR possam ser realizados com alta intensidade (maior % de RM) e menos volume (menor número de repetições e séries), pois o mesmo está associado com melhoras na saúde nos idosos.

Entretanto, como sugere Borde, Hortobágyi e Granacher (2015), ainda são necessários mais estudos para saber qual seria o volume ideal de TCR para idosos. Os estudos supracitados não chegaram a uma conclusão final em saber qual seria o programa de treinamento mais efetivo e qual acarretará em melhoras mais significativas para a vida dos idosos.

2.3 FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS

O processo de envelhecimento é marcado por diversas alterações fisiológicas e uma das principais é a mudança na composição corporal, em que há aumento de massa gorda e perda acentuada da massa muscular. Este processo é conhecido como sarcopenia (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011). O desenvolvimento desta síndrome se dá por diversos fatores, incluindo inatividade física, diminuição da síntese proteica (principalmente de fibras do tipo II) e desequilíbrios hormonais (ROTH, 2000). Com isso, ocorre a diminuição da força e potência muscular, influenciando de forma negativa na saúde do idoso (ASSUMPÇÃO; SOUZA; URTADO, 2008). Por conta disso, se faz necessário entender os aspectos relacionados à força muscular em idosos e suas implicações práticas.

Segundo Cohen e Abdala (2003) força muscular é a capacidade que o músculo tem de produzir tensão. Essa tensão gerada pelo músculo tende a provocar algumas mudanças em seu comprimento, possibilitando assim o movimento. Barbanti (1979) define a força muscular como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento particular.

Sabe-se que no idoso, a força muscular tende a diminuir com o passar dos anos (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011). Alguns estudos mostram que a cada década de vida, ocorre o decréscimo da força muscular em torno de 8% a 15% (DESCHENES, 2004; HUGHES, 2002). Um dos fatores que influenciam os níveis de força é a atividade física. Idosos que não praticam atividade física apresentam menos massa muscular magra e maior incapacidade física (EVANS, 2002).

Alguns testes permitem diagnosticar baixos níveis de força. Dentre eles podemos destacar os da bateria *Senior Fitness Test* (SFT) de Rikli e Jones (1999). Nesta bateria, temos o teste “sentar e levantar” e flexão de cotovelo, em que são avaliadas a força e resistência muscular dos membros inferiores e superiores, respectivamente. Outra avaliação que pode ser feita é o teste de preensão manual e medição da circunferência de panturrilha (GARCIA et al., 2011).

Em recente estudo, Gadelha et al. (2017), verificou que os níveis de força, no teste de preensão manual, estão diretamente relacionados com a qualidade de vida nos idosos. Por conta disso, se faz necessário à avaliação desta variável, para assim, se ter um prognóstico da qualidade de vida de pessoas idosas.

2.4 MOBILIDADE FÍSICA EM IDOSOS

O aumento na expectativa de vida é um fator que vem chamando bastante atenção, especialmente em relação às condições na qual estas pessoas vêm envelhecendo (PARAHYBA; VERAS, 2008). A OMS (2005), estima que a população idosa supere a marca dos 600 milhões de pessoas até 2025 e que até 2050, esse número chegue a dois bilhões de indivíduos no mundo todo.

Isto ocorre principalmente pela diminuição da mortalidade, fertilidade e o avanço tecnológico e farmacológico na área médica (VERAS, 2009). Juntamente com a redução da mortalidade advindas de doenças infectocontagiosas, ocorre o aumento no número de doenças degenerativas, o que pode levar o idoso a perda da mobilidade (BENEDETTI; GONÇALVES; MOTA, 2007). Mobilidade pode ser entendida como o termo que descreve o equilíbrio e a marcha durante a realização das atividades da vida diária. A perda da mobilidade no idoso está relacionada com a combinação de diversos fatores como: perda de equilíbrio, déficit na marcha e na força muscular. Com isso, ocorre uma perda de sua autonomia e, conseqüentemente, maior chance de quedas. As quedas apresentam diversas conseqüências à saúde do idoso, como fraturas, contusões, incapacidade física, dependência e institucionalização (RIBEIRO et al., 2009).

Entretanto, a participação de pessoas mais velhas em programas de exercício físico, vem se apresentando como sendo uma intervenção positiva afim de retardar a perda do declínio funcional proveniente do envelhecimento (RIBEIRO et al., 2009), e também como uma ferramenta para prevenir eventos de quedas (GUIMARÃES, 2004). Esta afirmação vai ao encontro dos achados de Vries et al. (2012), onde em sua metanálise, verificaram que o exercício físico tem efeito positivo na mobilidade e qualidade de vida de idosos.

Portanto, avaliações de mobilidade física em idosos são necessárias, pois por meio delas, é possível ter um diagnóstico das condições fisiológicas e patológicas do indivíduo (SARMENTO; SOBREIRA; OLIVEIRA, 2014). Um teste capaz de avaliar a mobilidade funcional do idoso é o *Time Up and Go* (TUG). Por meio deste, pode-se medir diversas valências físicas, como por exemplo, agilidade, velocidade e equilíbrio dinâmico. Este teste apresenta grande importância para os idosos, pois está associado a manobras rápidas que são realizadas no cotidiano (RIKLI; JONES, 2002).

3 MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo se caracteriza por ser do tipo de intervenção, de caráter quase experimental, pois a pesquisa buscou compreender uma relação causa/efeito de um problema estipulado, não possuindo grupo controle, bem como não seguindo controles tão criteriosos quanto os experimentos originais (LEVY; ELLIS, 2011). Classifica-se de acordo com sua natureza, sendo uma pesquisa aplicada, que tem como objetivo gerar conhecimento para que o mesmo possua aplicação prática e seja utilizado para solução de problemas (SILVA; MENEZES, 2005). É uma pesquisa de caráter quantitativo, pois se utiliza da quantificação, possibilitando que a análise de dados possa ser representada por valores numéricos (SILVA; MENEZES, 2005).

Trata-se de estudo piloto, do estudo intitulado “Efeitos do exercício com *exergame*, exercício aeróbico e do exercício contra resistência no tempo de reação, na aptidão funcional, na composição corporal e na qualidade de vida de adultos mais velhos”. O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE nº: 64415516.8.0000.0121), e todos assinaram termo de consentimento para participação (Apêndice A).

3.2 PARTICIPANTES

Os participantes foram adultos mais velhos, com 55 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes em Florianópolis, não participantes de programas de exercício físico orientado no último mês anterior à coleta das informações.

Foram considerados como critérios de exclusão:

- lesão ortopédica que impossibilitasse ou dificultasse a realização de alguma atividade proposta;
- doenças neurológicas incapacitantes;
- distúrbios psiquiátricos;
- doenças metabólicas graves;
- doenças cardiovasculares graves;
- doença de Alzheimer;

- doença de Parkinson.

3.3 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

Com o intuito de propagar a pesquisa, foi realizada publicações por meio eletrônico, nas páginas do Centro de Desportos (CDS) (www.cds.ufsc.br), da Agência de Comunicação (AGECOM) (www.agecom.ufsc.br) e o Núcleo de Estudos da Terceira Idade (NETI) (www.neti.ufsc.br).

3.4 INTERVENÇÃO

O programa de exercícios contra resistência foi realizado no Laboratório de Condicionamento Físico (LCF), no CDS, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A duração total do programa foi de 12 semanas (36 sessões) e na semana anterior a intervenção, os participantes realizaram um período de familiarização/adaptação aos exercícios propostos. As avaliações físicas, com os testes de força de preensão manual, “sentar e levantar” e mobilidade, ocorreram antes e após o período de intervenção.

A realização do programa de treinamento, em relação a semana, número de séries, repetições e intervalo entre as séries estão de acordo com o Quadro 1. As sessões aconteceram três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas-feiras das 17h00 às 18h00, no LCF.

Quadro 1. Programação do treinamento. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.

Semana	Número de Séries	Número de Repetições	Intervalo
1		Avaliação inicial	
2		Familiarização	
3 e 4	2	15 a 17	60 segundos
5 e 6	3	15 a 17	60 segundos
7 e 8	3	12 a 14	60 segundos
9 e 10	3	10 a 12	60 segundos
11 e 12	3	8 a 10	90 segundos
13 e 14	4	6 a 8	120 segundos
15		Avaliação final	

Fonte: autor (2018).

Os exercícios utilizados durante a intervenção estão de acordo com a Quadro 2. A escolha destes se deu pelas recomendações da ACSM, bem como, pela disponibilidade de aparelhos no local da realização da intervenção. Foram utilizados um total de 9 exercícios (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Quadro 2. Lista de exercícios. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.

Grupamento Muscular	Principais Músculos Utilizados
Adutores Horizontais de Ombro	Peitoral Maior e Menor, Deltoide Anterior e Lateral
Extensores de Joelho e Extensores de Quadril	Quadríceps, Glúteo Máximo e Isquiotibiais
Extensão de Ombro e Flexão de Cotovelo	Latíssimo do Dorso, Trapézio, Redondo Maior e Menor, Bíceps Braquial e Braquiorradial
Flexores de Joelho	Bíceps Femoral, Semitendíneo, Semimembranáceo e Tríceps Sural
Extensores de Joelho	Reto Femoral, Vasto Lateral, Vasto Medial e Vasto Intermédio
Flexores Plantar do Tornozelo	Sóleo e Gastrocnêmio
Flexores de Cotovelo	Bíceps Braquial, Braquiorradial, Braquial, Flexores interfalangeanas e Metacarpofalangeanas
Extensores de Cotovelo	Tríceps Braquial
Flexores Abdominais	Reto Abdominal, Abdômen Oblíquo e Transverso.

Fonte: autor (2018).

3.5 DESFECHOS

3.5.1 Força de preensão manual

A força de preensão manual foi verificada usando-se dinamômetro mecânico Takei (Kiki Kogyo® TK 1201, Japão), que afere a força em função da quantidade de tensão produzida por uma mola de aço. Possui um sistema mecânico conectado a uma empunhadura retificada, que pode ser ajustada para cada indivíduo de acordo com o tamanho das mãos, por meio de um sistema de rosca. Nenhum movimento é requerido para esta medida (força isométrica).

O procedimento ocorreu com os idosos sentados em uma cadeira de altura padrão, sem apoio lateral, no laboratório do CDS da UFSC. Foram realizadas duas medições em cada mão, de forma intercalada, com um período de descanso de 1 minuto entre cada avaliação. Durante a execução do teste, o entrevistado permaneceu sentado, com o cotovelo estendido ao longo do corpo, com a palma da mão voltada para o corpo. Para a análise estatística foi utilizado o maior valor obtido em duas tentativas.

3.5.2 Força e resistência muscular de membros inferiores

Para a avaliação da força e resistência muscular de membros inferiores foi empregado o teste “sentar e levantar” de Rikli e Jones (1999). Para realização do mesmo, foi utilizado um cronômetro e uma cadeira sem apoio de braços com encosto. Durante o teste a cadeira foi estabilizada, de modo que, não houvesse a possibilidade da mesma se mover após o início da avaliação.

O protocolo do teste consiste em realizar o maior número possível de repetições durante 30 segundos. O participante deve iniciar o teste da posição sentada, com as costas totalmente apoiadas na cadeira, mãos sobre os ombros (acrômio) e pés encostados no chão, e ao sinal de partida, deverá realizar uma extensão de quadril e joelho, ficando totalmente na posição vertical e então voltar a posição inicial.

3.5.3 Mobilidade Física

A mobilidade física foi verificada por meio do teste “timed up and go” (TUG), (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). Para a realização do teste é necessário uma fita

métrica, um cone, um cronômetro e uma cadeira. Neste teste, torna-se obrigatório a utilização de uma cadeira de altura padrão, que deve ficar posicionada contra a parede a uma distância de 2,44 metros do cone.

O protocolo do teste ocorre da seguinte maneira: é explicado que se trata de um teste “por tempo”, e o objetivo é caminhar o mais rápido possível à volta do cone e voltar para a posição inicial. O participante deverá estar totalmente sentado na cadeira, com as mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo. Ao sinal de “partida”, o participante se levanta da cadeira, caminha o mais rápido possível (sem correr) à volta do cone e regressa à cadeira. Importante lembrar que o avaliado deverá ser um assistente durante a execução do teste, o mesmo deverá ficar posicionado no ponto médio entre a cadeira o cone e poderá dar assistência ao avaliado em caso de desequilíbrio. Cada indivíduo realizou duas tentativas com intervalo de um minuto entre elas. Utilizou-se para análise o melhor tempo.

3.6 PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Para análise estatística foi utilizado o programa IBM SPSS *Statistics* para *Windows* (SPSS®, versão 16.0). Foram usadas as médias e os desvios padrão dos dados. Para efeito de comparação das médias pré e pós intervenção, foi empregado o test t de *Student* com nível de significância estatístico de 5% ($p \leq 0,05$). Os gráficos foram desenvolvidos no programa *Microsoft Office Excel 2010*.

4 RESULTADOS

Dos nove participantes que iniciaram o programa de treinamento, somente cinco indivíduos (dois homens e três mulheres), com idade entre 55 e 79 anos, realizaram as avaliações pós intervenção. Todos os participantes tinham ensino superior completo. O valor médio do índice de massa corporal foi $24,0 \pm 2,5 \text{ kg/m}^2$. Todos os participantes relataram que viviam acompanhados; duas pessoas com renda de 2-5 salários mínimos e, três, com renda de 5-10 salários mínimos. Quanto aos problemas de saúde, os participantes informaram ter colesterol elevado (n=2), problema na coluna (n=1), osteoporose (n=2), artrite (n=1) e depressão (n=1). Entretanto todos declararam não haver qualquer tipo de patologia que impedisse e/ou dificultasse a prática do TCR.

A frequência média de participação nas sessões de treinamento foi de 73,3%. Das 36 sessões possíveis, os participantes cumpriram entre 23 a 31.

A Tabela 1 apresenta os valores de comparação entre os valores médios dos testes de FPM (mão direita e esquerda), “sentar e levantar” e TUG. Não houve diferença significativa nos testes pré e pós-intervenção ($p > 0,05$) de FPM da mão direita e esquerda e no teste TUG. O teste “sentar e levantar” foi o único que apresentou diferença significativa nos valores pré e pós-teste (pré: $13,4 \pm 2,1$ repetições; pós: $16,8 \pm 3,1$ repetições; $p = 0,010$).

Tabela 1. Médias, desvio padrão e comparação entre as médias dos testes de desempenho motor pré e pós-intervenção. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.

Testes	Pré	Pós	p-valor*
	Média \pm DP	Média \pm DP	
FPM – mão direita (kgf)	$27,7 \pm 7,2$	$29,4 \pm 9,4$	0,183
FPM – mão esquerda (kgf)	$24,4 \pm 7,3$	$27,4 \pm 10,5$	0,139
Sentar e Levantar (nº de repetições)	$13,4 \pm 2,1$	$16,8 \pm 3,1$	0,010
TUG (segundos)	$5,8 \pm 1,0$	$5,3 \pm 0,6$	0,175

Fonte: autor (2018).

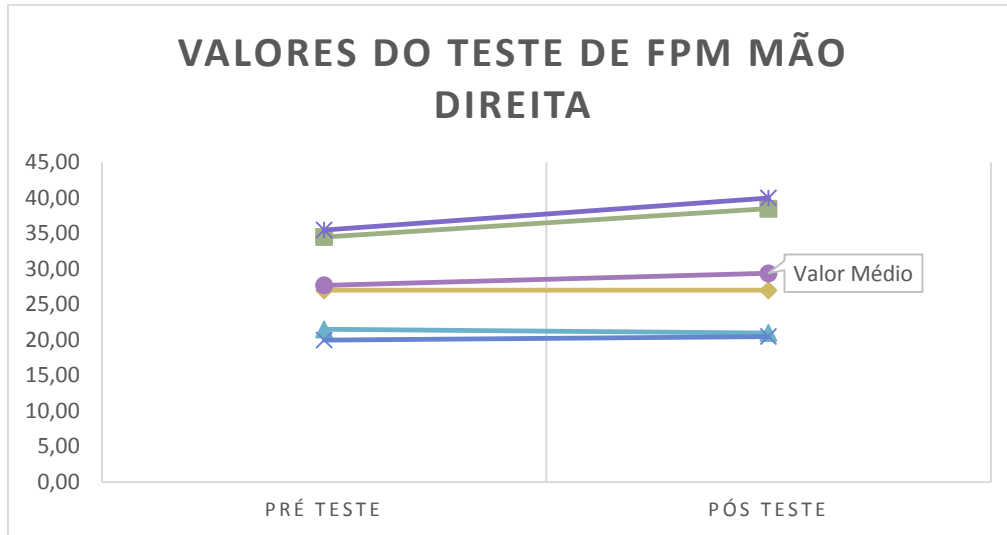
*teste T de student para amostras pareadas.

Legenda: FPM: força de preensão muscular; TUG: *timed up and go*, DP: desvio padrão, kgf: quilos de força.

As figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam os valores individuais e a média dos testes FPM (mão direita e esquerda), sentar e levantar e TUG, respectivamente, pré e pós intervenção. Observa-

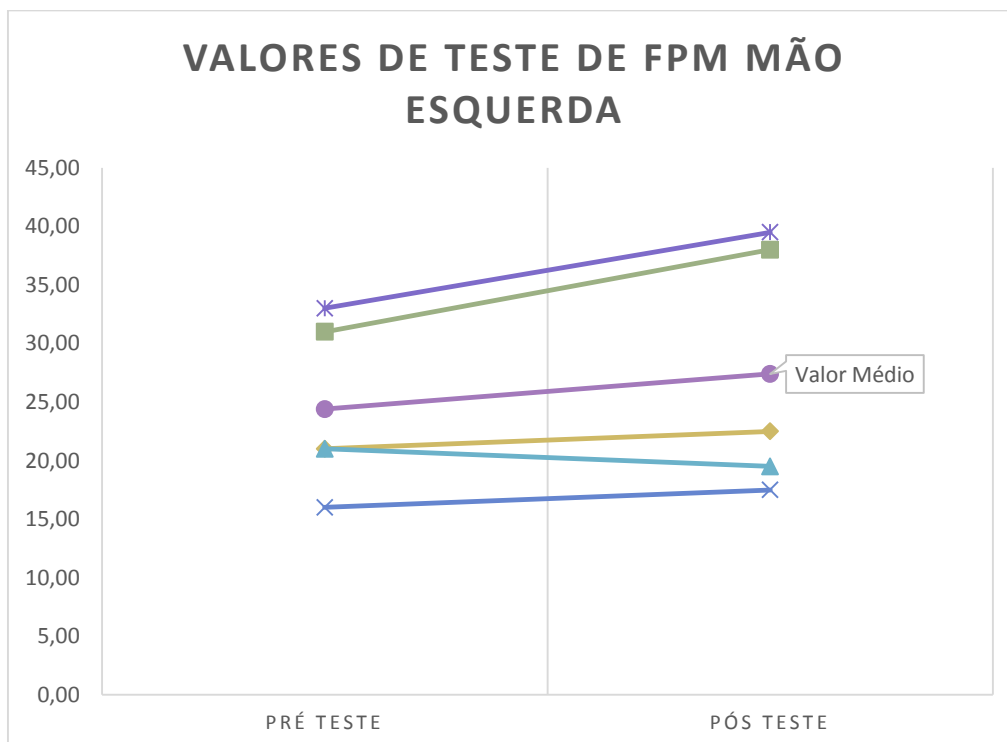
se que os participantes apresentaram tendência para melhores resultados em todos os testes pós-intervenção.

Figura 1– Valores do teste FPM, mão direita, pré e pós intervenção de 12 semanas de TCR. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.



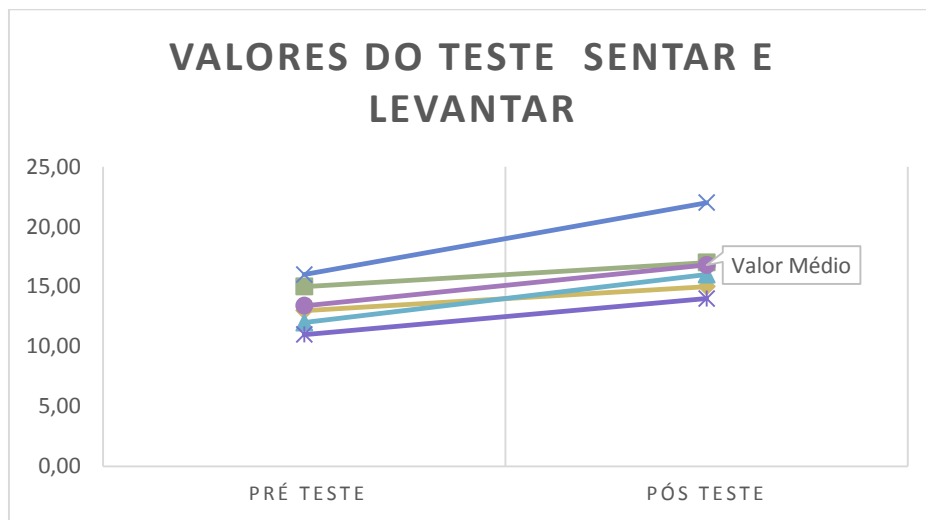
Fonte: autor (2018).

Figura 2: – Valores do teste FPM, mão esquerda, pré e pós intervenção de 12 semanas de TCR. Florianópolis, SC – Brasil. 2018



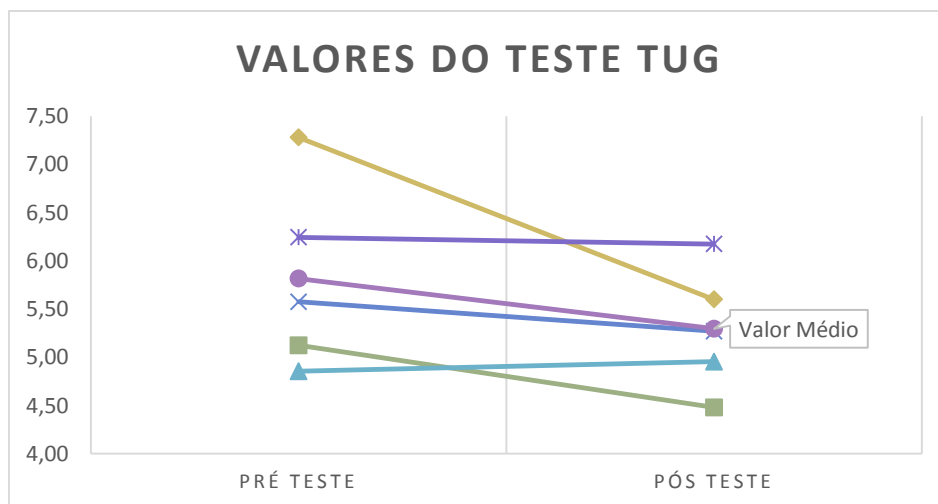
Fonte: autor (2018).

Figura 3 – Valores do teste “sentar e levantar” pré e pós intervenção de 12 semanas de TCR. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.



Fonte: autor (2018).

Figura 4 – Valores do teste TUG pré e pós intervenção de 12 semanas de TCR. Florianópolis, SC – Brasil. 2018.



Fonte: autor (2018).

5 DISCUSSÃO

Este estudo investigou o efeito de 12 semanas de TCR na mobilidade e força muscular de adultos mais velhos. Os resultados mostraram que a prática regular de TCR foi capaz de melhorar significativamente a força e resistência de membros inferiores ($p \leq 0,05$). Entretanto, não foram observadas melhoras significativas para mobilidade (TUG) e força de membros superiores (FPM), contudo foi possível verificar tendência para melhores resultados nestes testes após intervenção.

O aumento no número de repetições no teste “sentar e levantar”, que verifica a força e resistência de membros inferiores, é consistente com os estudos de Scarabottolo et al. (2017) e Roma et al. (2013). Scarabottolo et al. (2017), avaliaram 30 indivíduos ($74,43 \pm 9,08$ anos) separados em dois grupos, grupo controle ($n=16$) e grupo de treinamento ($n=14$). O grupo de treinamento realizou um programa de exercício físico de força que consistia na realização de 6 exercícios, duas vezes por semana, durante 12 semanas. Ao final da intervenção, a força e resistência muscular foi reavaliada por meio do teste “sentar e levantar” e verificou-se um aumento significativo de $9,7 (\pm 3,1)$ repetições para $11 (\pm 4)$ repetições.

Roma et al. (2013) compararam a prática de TCR versus o exercício aeróbico durante 12 meses. O grupo praticante de TCR, realizou seis exercícios por sessão de treinamento, duas vezes por semana. Os resultados mostraram que o TCR, foi capaz de apresentar melhoras significativas nos valores no teste “sentar e levantar”. Assim, de acordo com os estudos encontrados, o TCR pode ser usado como uma ferramenta capaz de manter e/ou melhorar os aspectos relacionados a saúde, melhorando a força muscular, comumente afetada durante processo de envelhecimento (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; BARBALHO et al., 2017).

A conclusão dos estudos supracitados, remete a importância da prática regular de TCR para a melhora da força e resistência muscular de membros inferiores de adultos mais velhos, retardando os efeitos negativos do processo de envelhecimento como perda de força muscular, capacidade funcional e aumento do risco de quedas.

No teste de mobilidade física e equilíbrio dinâmico, os resultados não apresentaram melhoras significativas. Os achados do presente estudo estão de acordo com outros estudos da literatura, como o de Alfieri et al. (2010), que analisaram o uso de testes clínicos de medidas indiretas para verificar as alterações sobre o controle postural de idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. Neste estudo, 23 idosos ($70,18 \pm 4,8$ anos) foram submetidos um programa de treinamento com pesos (6 exercícios para grandes grupamentos musculares) e

outras 23 pessoas ($68,8 \pm 5,9$ anos), praticaram exercícios multissensoriais com atividades de equilíbrio, flexibilidade, exercícios ativos utilizando o próprio peso corporal e exercícios de relaxamento. As atividades foram realizadas 2 vezes por semana, durante 12 semanas. Após o período de intervenção, não foram encontradas diferenças significativas no teste TUG para o grupo que realizava o TCR. Uma das explicações dada pelos autores, é que durante a prática do TCR, não foram realizados exercícios de potência muscular, o que, segundo eles, estaria mais associado as atividades do dia-a-dia. No estudo de Scarabottolo et al. (2017) também não foram observadas diferenças significativas no teste de mobilidade física para aqueles que realizaram intervenção com TCR.

Contudo, Cadore et al. (2013) realizaram um estudo clínico randomizado, que teve como objetivo verificar os efeitos do TCR na produção de potência muscular, força e tecido muscular. Neste estudo, 24 idosos, com média etária de $91,9 (\pm 4,1)$ anos, foram separados em dois grupos: controle ($n=13$) e intervenção ($n=11$). O grupo intervenção realizou um programa de TCR, com frequência semanal de duas sessões (60% de 1RM), durante 12 semanas. Também foram incluídos exercícios de equilíbrio e marcha com o TCR. Após a realização desta intervenção, os autores verificaram o aumento do tecido muscular do quadríceps femoral, da força e da potência muscular. Além disso, os idosos apresentaram melhoras significativas nos níveis de mobilidade física por meio do teste TUG. Um dos fatos que pode explicar essa divergência de resultados, se dá pela diferença de idade dos participantes nos estudos, além da realização de exercícios físicos de equilíbrio e marcha.

Casas-Herrero et al. (2013), apontaram a forte relação do teste TUG com a prevalência de quedas em idosos. Entretanto, observa-se que somente o TCR não é capaz de melhorar os níveis de mobilidade, avaliado por meio do teste TUG (ALFIERI et al., 2010; SCARABOTTOLO et al., 2017). Assim, para a melhora dos níveis de mobilidade física, é de suma importância a prescrição não só de exercícios de força, mas também de potência muscular e equilíbrio (CADOORE et al., 2013).

No teste de força para membros superiores, também não foram apresentadas diferenças significativas no período pós-intervenção. No entanto, os valores médios da força de preensão manual foram maiores após a intervenção, em ambas as mãos. Os resultados do presente estudo, vão de encontro aos achados de Sá, Bachion e Menezes (2012). Neste artigo, os autores submeteram 20 idosos com mais de 60 anos, a 18 semanas de TCR. Foram realizados 11 exercícios, contemplando os maiores grupos musculares. Ao final do período de intervenção, os autores verificaram o aumento significativo na força muscular dos membros superiores,

também avaliada pelo teste de preensão manual. Alguns outros achados na literatura, como os de Scarabottolo et al. (2017), também diferem dos valores encontrados no presente trabalho.

Uma das possíveis causas da divergência no resultado, pode ser explicada pelo tempo de intervenção. O estudo de Sá, Bachion e Menezes (2012), contou com 5 meses de duração. Outro fator divergente é a diferença nos resultados pré-intervenção de ambos os estudos. No estudo de Sá, Bachion e Menezes (2012) os valores do teste de FPM no período pré-intervenção foram de $18,4 \pm 3,2$ (kgf) na mão direita e $15,9 \pm 3,9$ (kgf) na mão esquerda e ao final $21,5 \pm 4,9$ (kgf) e $18,0 \pm 3,6$ (kgf) respectivamente. No presente estudo os valores iniciais foram superiores, $27,7 \pm 7,2$ (mão direita) e $24,4 \pm 7,3$ (mão esquerda).

Os resultados do presente estudo mostraram tendência de efeito positivo do TCR na mobilidade física e força de membros superiores. No entanto uma das grandes limitações encontradas é referente ao baixo número de participantes e a heterogeneidade do grupo, que podem ter dificultado as comparações. Outra limitação deste estudo foi a grande dificuldade em realizar a progressão de carga durante o programa de treinamento. Essa progressão, ou sobrecarga, é conhecida por ser um dos princípios do treinamento físico mais importantes, pois está associado a estresses fisiológicos, responsável por causar desequilíbrios homeostáticos, acarretando em melhoras de aptidões físicas relacionadas a saúde (GENTIL, 2014). Outra limitação encontrada no trabalho foi a baixa aderência dos participantes ao programa de treinamento. O estudo iniciou com 9 participantes, e somente 5 indivíduos finalizaram o programa e realizaram as avaliações pós intervenção. De fato, alguns autores, como Roma et al. (2013) e Fisher et al. (2017), destacam que a participação e aderência das pessoas em programas de treinamento se mantém baixa. Este é um dos fatos que também podem explicar a divergência de resultados em alguns testes.

Como pontos fortes deste estudo, destacam-se o tempo de intervenção, a prescrição de exercícios físicos feitas de acordo com as recomendações da ACSM, o acompanhamento e as correções na execução dos exercícios. Outro ponto importante do presente trabalho, se dá pela aplicação de testes validados e amplamente utilizados na literatura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de TCR é capaz de melhorar significativamente a força e resistência muscular de membros inferiores e apresenta tendências positivas para melhora da força de membros superiores e mobilidade física. Os dados contribuem para os profissionais da área de Educação Física, pois apresenta exercícios de fácil aplicabilidade em academias de ginástica, podendo auxiliar na prescrição de TCR, visando a melhora da força muscular de idosos.

Com isso, cabe aos profissionais de Educação Física adotarem estratégias de utilização do TCR como forma de promoção de saúde.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, Tiago da Silva et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the SABE study. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.284-290, nov. 2013.
- ALFIERI, Fábio Marcon et al. Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 4, n. 17, p.153-158, out. 2010.
- ASSUMPÇÃO, Claudio de Oliveira; SOUZA, Thiago Mattos Frota; URTADO, Christiano Bertoldo. Treinamento resistido frente ao envelhecimento: uma alternativa viável e eficaz. **Anuário de Produção Acadêmica Docente**, Valinhos, v.2, n. 3, p.451-476, mar. 2009.
- BARBALHO, Matheus de Siqueira Mendes et al. There are no no-responders to low or high resistance training volumes among older women. **Experimental Gerontology**, [s.l.], v. 99, p.18-26, dez. 2017.
- BARBANTI, Valdir José. **Teoria e Prática do Treinamento Desportivo**. São Paulo: EDUSP, 1979.
- BARBOSA, Aline Rodrigues et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p.12-20, set. 2000.
- BENEDETTI, Tânia Rosane Bertoldo; GONÇALVES, Lúcia Hisako Takase; MOTA, Jorge Augusto Pinto da Silva. Uma proposta de política pública de atividade física para idosos. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 16, n. 3, p.387-398, set. 2007.
- BENTO, Paulo Cesar Barauce et al. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [s.l.], v. 12, n. 6, p.471-479, 2010.
- BORDE, Ron; HORTOBÁGYI, Tibor; GRANACHER, Urs. Dose–Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 45, n. 12, p.1693-1720, 29 set. 2015.
- CADORE, Eduardo L. et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. **Age**, Tudela, v. 36, n. 2, p.773-785, 13 set. 2013.
- CARNEIRO, Jair Almeida et al. Prevalência e fatores associados à fragilidade em idosos não institucionalizados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 69, n. 3, p.435-442, jun. 2016.
- CASAS-HERRERO, Alvaro et al. Functional Capacity, Muscle Fat Infiltration, Power Output, and Cognitive Impairment in Institutionalized Frail Oldest Old. **Rejuvenation Research**, [s.l.], v. 16, n. 5, p.396-403, out. 2013.

CHODZKO-ZAJKO, Wojtek J. et al. Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 41, n. 7, p.1510-1530, jul. 2009.

CHOU, Chih-hsuan et al. Effect of Exercise on Physical Function, Daily Living Activities, and Quality of Life in the Frail Older Adults: A Meta-Analysis. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 93, n. 2, p.237-244, fev. 2012.

COHEN, Moises; ABDALA, Rene Jorge. **Lesões nos esportes: desempenho, prevenção e tratamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

DESCHENES, Michael R. Effects of Aging on Muscle Fibre Type and Size. **Sports Medicine**, Virginia, v. 34, n. 12, p.809-824, 2004.

DUCA, Giovâni Firpo del; SILVA, Marcelo Cozzensa da; HALLAL, Pedro Curi. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. **Revista de Saúde Pública**, Pelotas, v. 43, n. 5, p.796-805, out. 2009.

EVANS, William J.. Differences in strength. This relationship is in Effects of Exercise on Senescent Muscle. **Clinical Orthopaedics And Related Research**, [s.l.], v. 403, n. 1, p.211-220, out. 2002.

FABRÍCIO, Suzele Cristina Coelho; RODRIGUES, Rosalina A Partezani; COSTA JUNIOR, Moacyr Lobo da. Causas e consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.93-99, fev. 2004.

FARIA, Juliana de Castro et al. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. **Acta Fisiátrica**, Belo Horizonte, v. 3, n. 10, p.133-137, jan. 2003.

FEDARKO, N.S. The Biology of Aging and Frailty. **Clinics in Geriatric Medicine**, Maryland Heights, v. 27, n. 1, p. 27-37, fev. 2011.

FERREIRA, Olívia Galvão Lucena et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto & Contexto - Enfermagem**, João Pessoa, v. 21, n. 3, p.513-518, set. 2012.

FILIPPIN, Lidiane Isabel et al. Timed Up and Go test as a sarcopenia screening tool in home-dwelling elderly persons. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p.556-561, ago. 2017.

FISHER, James et al. Strength Gains as a Result of Brief, Infrequent Resistance Exercise in Older Adults. **Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 2014, n. 731890, p.1-7, set. 2014.

FISHER, James P. et al. A minimal dose approach to resistance training for the older adult; the prophylactic for aging. **Experimental Gerontology**, [s.l.], v. 99, p.80-86, dez. 2017.

FLECK, Steven; KRAEMER, Willian. **Fundamentos do treino de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FREITAS, Clara Maria Silvestre Monteiro de et al. Aspectos motivacionais que influenciam a adesão e manutenção de idosos a programas de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 1, n. 9, p.92-100, jan. 2007.

GADELHA, Victor Bueno et al. Importância da força muscular para a qualidade de vida de idosos sedentários. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p.153-164, jun. 2017.

GARCIA, Patrícia et al. Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p.15-22, fev. 2011.

GENTIL, Paulo. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. 5. ed. Goiânia: Copyright, 2014.

GENTIL, Paulo; STEELE, James; FISHER, James. Why intensity is not a bad word – Benefits and practical aspects of high effort resistance training to the older. **Clinical Nutrition**, Goiana, v. 36, n. 5, p.1454-1455, out. 2017.

GUIMARÃES, L. H. C. T. et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. **Revista Neurociência**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 68-72, jun. 2004.

HUGHES, Virginia A. et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **The American journal of clinical nutrition**, v. 76, n. 2, p. 473-481, set. 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. 2010.

LEVY, Y; ELLIS, T. J. A Guide for Novice Researchers on Experimental and Quasi-Experimental Studies in Information Systems Research. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, And Management**, Florida, v. 6, p. 151-161, out. 2011.

LIZ, Carla Maria et al. Aderência à prática de exercícios físicos em academias de ginástica. **Motriz. Revista de Educação Física. Unesp**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p.181-188, 19 nov. 2009.

LUSTOSA, Lygia P. et al. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte, v. 15, n. 4, p.318-324, ago. 2011.

MAZO, G. Z. et al. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 437-442, dez. 2007.

MIRANDA, Gabriella Moraes Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.507-519, jun. 2016.

NETTO, Antonio Jordão. **Gerontologia Básica**. São Paulo: Lemos, 1997.

PARAHYBA, Maria Isabel; VERAS, Renato. Diferenciais sociodemográficos no declínio funcional em mobilidade física entre os idosos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p.1257-1264, ago. 2008.

PEDRINELLI, André; GARCEZ-LEME, Luiz Eugênio; NOBRE, Ricardo do Serro Azul. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 44, n. 2, p.96-101, abr. 2009.

PÍCOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu de; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em Movimento**, Franca, v. 24, n. 3, p.455-462, set. 2011.

RIBEIRO, Fernando et al . Impacto da prática regular de exercício físico no equilíbrio, mobilidade funcional e risco de queda em idosos institucionalizados. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, Porto, v. 9, n. 1, p. 36-42, jan. 2009.

RIKLI, Roberta E.; JONES, Jessie C. Measuring functional. **The Journal On Active Aging**. [s.l], p. 24-30. abr. 2002.

RIKLI, Roberta E.; JONES, Jessie C. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 129-161, abr. 1999.

ROMA, Maria Fernanda Bottino et al. Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.153-157, jun. 2013.

ROTH, S. M.; FERRELL, R. F.; HURLEY, B. F. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. **The journal of nutrition, health & aging**,[s.l], v. 4, n. 3, p. 143-155, jan. 2000.

ROWE, J. W.; KAHN, R. L. Successful Aging. **The Gerontologist**, Washington, v. 37, n. 4, p. 433-440, ago. 1997.

RUBENSTEIN, L. Z.. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age And Ageing**, Sepulveda, v. 35, n. 2, p.37-41, set. 2006.

SÁ, Ana Claudia Antonio Maranhão; BACHION, Maria Márcia; MENEZES, Ruth Losada de. Exercício físico para prevenção de quedas: ensaio clínico com idosos institucionalizados em Goiânia, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 17, n. 8, p.2117-2127, ago. 2012.

SARMENTO, Wesley Epifanio; SOBREIRA, Francisca Maria M.; OLIVEIRA, Ana Maria Braga de. Avaliação do Equilíbrio e da Mobilidade de Idosos após um Programa de Escola de Posturas. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Uiraúna, v. 18, n. 1, p.27-32, 31 mar. 2014.

SCARABOTTOLO, Catarina Covolo et al. Influence of physical exercise on the functional capacity in institutionalized elderly. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.200-203, maio 2017.

SHERRINGTON, Catherine et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, Sydney, v. 51, n. 24, p.1750-1758, 4 out. 2016.

SILVA, Andressa da et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.88-93, abr. 2008.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: 2005. 139 p.

SOCORRO, Fernanda Coutinho dos Santos; VICENTE, Matias da Silva Neto. Treinamento resistido para idosos: revisão de literatura. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p.01-05, mar. 2017.

SPIRDUSO, Wannen Wyrick. **Dimensões físicas do envelhecimento**. São Paulo: Manole, 2005.

STEELE, James et al. The Effects of 6 Months of Progressive High Effort Resistance Training Methods upon Strength, Body Composition, Function, and Wellbeing of Elderly Adults. **Biomed Research International**, [s.l.], v. 2017, p.1-14, 2017.

TOPAZ, M.; TROUTMAN-JORDAN, M.; MACKENZIE, M. Construction, Deconstruction, and Reconstruction: The Roots of Successful Aging Theories. **Nursing Science Quarterly**, Chicago, v. 27, n. 3, p. 226-233, jun. 2014.

TRAPÉ, Átila Alexandre et al. Associação entre condições demográficas e socioeconômicas com a prática de exercícios e aptidão física em participantes de projetos comunitários com idade acima de 50 anos em Ribeirão Preto, São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 20, n. 2, p.355-367, jun. 2017.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 548-554, jun. 2009.

VIEIRA, Edgar Ramos; FREUND-HERITAGE, Rosalie; COSTA, Bruno R da. Risk factors for geriatric patient falls in rehabilitation hospital settings: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 25, n. 9, p.788-799, 19 abr. 2011.

VRIES, N.m. de et al. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.136-149, jan. 2012.

WALKER, Simon; SERRANO, Javier; VAN ROIE, Evelien. Maximum dynamic lower-limb strength was maintained during 24 weeks reduced training frequency in previously sedentary older women. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], p.1-26, abr. 2017.

WEINECK, Jürgen. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WILSON, Teresa M.; TANAKA, Hirofumi. Meta-analysis of the age-associated decline in maximal aerobic capacity in men: relation to training status. **American Journal Of Physiology - Heart And Circulatory Physiology**, Boulder, v. 278, n. 3, p.829-843, mar. 2000.

World Health Organization. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: [s.n.], 2005.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE DESPORTOS DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO

Título do trabalho: **“Desempenho cognitivo em idosos: jogos eletrônicos, atividade física e nutrição”**.

Coordenadora: Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa

Doutoranda Vandrizze Meneghini

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar é importante que você entenda porque a pesquisa está sendo feita e o que ela envolve. Por favor, perca um pouco do seu tempo e leia com atenção as informações e pergunte se você tiver dúvidas.

1- Qual o objetivo do estudo?

O objetivo será analisar os efeitos de um programa de treinamento com musculação no desempenho físico e cognitivo (memória, atenção, tomada de decisão).

2 - Por que eu fui escolhido?

Serão convidados a participar deste estudo os indivíduos adultos e idosos, que frequentam regularmente o programa de treinamento de musculação do Centro de Desportos (CDS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que queiram participar.

3 - Eu sou obrigado(a) a participar?

Você é que decide se quer participar ou não. Você pode decidir participar e desistir a qualquer momento, sem explicar o motivo e sem nenhum problema ou prejuízo para você.

4 - O que eu tenho de fazer? O que irá acontecer se eu decidir participar?

Você será solicitado a responder a um questionário sobre informações pessoais e de saúde, consumo alimentar, estilo de vida e qualidade de vida (aproximadamente 20 minutos). Você também será submetido a uma avaliação da atenção, memória, habilidade visuoespacial e habilidade aritmética

(aproximadamente 30 minutos). Serão realizados testes de desempenho motor (força, agilidade e mobilidade) e medidas antropométricas (estatura e massa corporal) (aproximadamente 15 minutos).

O programa de treinamento de musculação terá duração de doze semanas (por 50 minutos e 3 vezes por semana). O programa de treinamento com jogos de vídeo game terá duração de doze semanas (por 50 minutos e 2 vezes por semana). Após isso, os programas continuarão como extensão universitária.

Caso concorde em participar do programa, o(a) Sr.(a). aceita ser submetido a avaliação física, atenção, memória. Após este tempo você terá a opção de continuar participando.

5- Quais são as possíveis desvantagens e benefícios em participar?

Você poderá se sentir um pouco incomodado em responder a perguntas pessoais ou sobre sua saúde. Mas é importante frisar que as informações são sigilosas e você não será identificado em momento algum, apenas será usado um número de identificação.

O estudo não trará riscos para sua integridade física ou moral.

Você poderá melhorar sua capacidade física, atenção e memória. Além disso, as informações obtidas com esse estudo poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para outras pessoas.

6 – A minha participação será mantida em sigilo?

O que será feito como os resultados da pesquisa? A identificação dos participantes será mantida em sigilo, sendo que os resultados do presente estudo poderão ser divulgados em congressos e publicados em revistas científicas, mas seu nome e dados de identificação não serão divulgados. Todos os participantes serão identificados por um número (participante 1,..2,..3).

7 – Eu irei receber algum dinheiro ou terei de pagar por minha participação?

Você não receberá qualquer valor em dinheiro e todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade.

8 – Informações

Para maiores informações posso telefonar à Vandrizze Meneghini, no Departamento de Educação Física, tel. 3721-2378 ou no celular nº 9905-7105.

Aceito participar da pesquisa “**Desempenho cognitivo em idosos: jogos eletrônicos, atividade física e nutrição**”

Florianópolis, ____/____/____

Assinatura do participante _____

Doutoranda Vandrize Meneghini _____